

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Synchronous swivel link with outer and inner part - has opposite facing bearing grooves between the outer and inner part, and segmented annular outer part**

Patent Number: DE4042391  
 Publication date: 1992-04-09  
 Inventor(s): JACOB WERNER DIPL ING (DE)  
 Applicant(s): GKN AUTOMOTIVE AG (DE)  
 Requested Patent: DE4031820  
 Application Number: DE19904042391 19901008  
 Priority Number(s): DE19904042391 19901008; DE19904031820 19901008  
 IPC Classification: F16D3/224  
 EC Classification: F16D3/223  
 Equivalents:

---

**Abstract**

---

The synchronous swivel link (1) has a hollow outer part (2) containing an inner part (3) with spherical outer surface. The outer part (2) inner surface, on meridian planes in relation to the outer part lengthwise axis, has two outer bearing-grooves (6, 7). The inner part (3) outer surface, on meridian planes in relation to the inner part lengthwise axis, has two inner bearing grooves (9, 8) opposite the outer part bearing grooves (6, 7).  
 The two sets of grooves (6, 7; 8, 9) have non-back-tapered parts going from one of the two opening sides or ends (10-13). The outer part (2) is annular and divided into annular segments containing in a bell or sleeve (21).  
 USE/ADVANTAGE - The synchronous swivel link possesses a high torque-transmission capacity.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 40 31 820 C 2

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 16 D 3/224

②① Aktenzeichen: P 40 31 820.6-12  
②② Anmeldetag: 8. 10. 90  
④③ Offenlegungstag: 30. 4. 92  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 7. 95

DE 40 31 820 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
GKN Automotive AG, 53797 Lohmar, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte; Jörg, C., Rechtsanw., 53721 Siegburg

⑥② Teil in: P 40 42 391.3  
  
⑦② Erfinder:  
Jacob, Werner, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 04 655 C1  
DE 37 39 867 C2  
DE-GM 18 31 826  
GB 8 47 569  
US 31 33 431

⑤④ Gleichlaufdrehgelenk

DE 40 31 820 C 2

Die Erfindung betrifft ein Gleichlauffestgelenk mit einem hohlen Außenteil, in dessen Innenfläche in Meridianebenen bezüglich der Außenteillängsachse erste und zweite sich mit einer bestimmten Folge auf dem Umfang abwechselnde Außenlaufrillen angebracht sind, mit einem im Hohlraum des Außenteils angeordneten, eine kugelige Außenfläche aufweisenden Innenteil, in dessen Außenfläche in Meridianebenen bezüglich der Innenteillängsachse erste und zweite Innenlaufrillen angebracht sind, die jeweils den ersten oder zweiten Außenlaufrillen gegenüberliegen und gemeinsam jeweils eine Kugel zur Drehmomentübertragung aufnehmen, die radial in Fenstern eines zwischen der Außenfläche des Innenteils und der Innenfläche des Außenteils angeordneten Käfigs geführt sind.

Ein solches Gleichlauffestgelenk ist in dem DE-GM 18 31 826 beschrieben. Die Laufrillen sowohl des Außenteils als auch des Innenteils sind hinterschnitten. Die Zentrierung von Außenteil und Innenteil zueinander erfolgt durch die in den zu entgegengesetzten Seiten sich öffnenden Laufrillen angeordneten Kugeln und durch den die Kugeln in einer Ebene haltenden Käfig.

Der DE 39 04 655 C1 ist ein Gleichlaufdrehgelenk zu entnehmen, bei dem die Laufrillen der Innen- und Außenteile alle von einer Seite ausgehend hinterschnittfrei gestaltet sind und deren Käfig am Innenteil einseitig an einer Kugelteilfläche geführt ist. Das Innenteil ist vom Außenteil unter Zuhilfenahme einer Hohlkugelteilfläche im Bereich der Längsachse des Außenteils abgestützt. Eine stabile Lage des Käfigs wird dabei dadurch gewährleistet, daß der Steuerwinkel für die Kugeln stets größer als der Selbsthemmungswinkel ist.

Aus der US-PS 31 33 431 ist ein Gelenk mit abwechselnd zu den beiden Öffnungsseiten hinterschnittfrei gestalteten Bahnen für die Kugeln, die der Drehmomentübertragung dienen, bekannt, welches als Verschiebegelenk konstruiert ist. Die Bahnen verlaufen für ein Gelenk mit Käfig gerade und für ein käfigloses Gelenk zusätzlich zu dem schrägen Verlauf in der meridianen Ebene in einer dazu rechtwinkligen Ebene gekrümmt. Nur bei der Ausbildung mit geraden Bahnen ist eine Hinterschnittfreiheit des Bahnverlaufs gegeben.

Aus der GB-PS 847 569 ist ein Festgelenk mit in meridianen Ebenen angeordneten Bahnen für die der Drehmomentübertragung dienenden Kugeln bekannt, bei dem die Bahnen mit einem Radius verlaufen, wobei die Radien des Bahngrundes zweier sich in entgegengesetzter Richtung öffnender Bahnpaare zum Gelenkmittelpunkt versetzt sind. Ferner ist ein als Hohlkugelschale gebildeter Käfig zur Führung der Kugeln vorhanden. Käfig, Außenteil und Innenteil des Gelenkes sind mit konzentrischen Kugelflächen zur gegenseitigen Führung versehen. Die Kugelbahnen und die Führungsbahn für den Käfig im Außenteil sind hinterschnitten und lassen sich daher nicht einfach durch Präzisionsumformung herstellen.

Bei den vorgenannten Konstruktionsprinzipien sollen die auf den Käfig einwirkenden Kräfte durch die abwechselnde Öffnung der Bahnen für die Kugel ausgeglichen sein. Dies trifft jedoch nicht für alle Betriebszustände zu, da die Anlage der Kugeln in den Bahnen über den Beugewinkelbereich sich verändert und dabei sich auch eine Richtungsänderung der Beaufschlagung des Käfigs ergibt. Der Käfig ist in einer instabilen Lage. Bei Gelenken mit geradem Bahnverlauf in den meridianen

Ebenen ergibt sich ein weiterer Nachteil insofern, als zu einem Bahnende hin sich die Bahntiefe, die für die Drehmomentübertragungskapazität maßgebend ist, stark verringert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gleichlauffestgelenk zu schaffen, das einfach, das heißt spanlos durch Präzisionsumformung bezüglich Außenteil und Innenteil herzustellen ist und bei dem über den gesamten Beugewinkelbereich stabile Führungsverhältnisse gegeben sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die ersten und zweiten Außenlaufrillen des Außenteils sowie die ersten und zweiten Innenlaufrillen des Innenteils jeweils von einer der beiden Öffnungsseiten bzw. Stirnseiten ausgehend hinterschnittfrei ausgebildet und Außenteil und Innenteil durch Präzisionsumformung spanlos hergestellt sind und daß die Kontaktbahnen der Kugeln in den ersten und zweiten Außenlaufrillen des Außenteils und den ersten und zweiten Innenlaufrillen des Innenteils jeweils für beide Drehrichtungen über den gesamten Beugewinkel und bei allen Drehwinkelpositionen durch gegenüberliegende Kontaktstellen der Kugeln in den jeweils zugehörigen Außenlaufrillen und Innenlaufrillen dargestellt sind, welche einen Käfigsteuerwinkel bilden, der stets größer als der Selbsthemmungswinkel, insbesondere größer als  $7^\circ$  ist.

Nach der Lehre der Erfindung entfällt die Führung des Käfigs auf dem Innenteil und im Außenteil durch die gegensinnig hinterschnittfrei verlaufenden Laufrillen, da bei allen Winkelstellungen des Käfigs gegenüber Außen- und Innenteil eine definierte, stabile Position durch die Steuerverhältnisse erhalten bleibt. Die Kugeln der ersten Laufbahnen beaufschlagen den Käfig stets in die eine Richtung und die Kugeln der zweiten Laufbahnen in die dazu entgegengesetzte Richtung. Der Käfig wird dadurch stets exakt positioniert gehalten. Die Kräfte sind im Gleichgewicht. Es bedarf keiner Führung des Käfigs gegenüber dem Innenteil oder dem Außenteil. Hierdurch werden auch die Reibungsverhältnisse günstig beeinflusst. Bevorzugt wird der Verlauf der Kontaktbahnen und damit der Verlauf und Querschnitt der Außenlaufrillen und Innenlaufrillen in den jeweiligen Meridianebenen nach den günstigsten Steuerverhältnissen und Fertigungsmöglichkeiten festgelegt.

Eine spanlose Herstellung des Gelenkaußenteils von den beiden Öffnungsseiten her wird durch von der Stirnseite eingeführte Werkzeuge ermöglicht, wobei gleichzeitig die Innenfläche des äußeren Gelenkkörpers ebenfalls ohne Nachbearbeitung erstellt werden kann. So sind z. B. die Bahnabschnitte zu den Öffnungsseiten hin, die gerade verlaufen, zur Längsachse geringfügig geneigt, um das Ausziehen der Werkzeuge bei der Präzisionsumformung, beispielsweise Feinschmieden, zu erleichtern.

Des weiteren ist vorgesehen, daß die aus den einzelnen Kontaktstellen über den Beugebereich gebildeten Kontaktbahnen mit einem Abstand zur Rillenkante zwischen der Innenfläche des Außenteils und der Außenlaufrille und/oder der Außenfläche des Innenteils und der Innenlaufrille angeordnet sind, der stets größer ist als die Hälfte des Betrages der großen Achse der zum jeweiligen Beugewinkel und zum zulässigen Drehmoment zugehörigen Druckellipse.

Hierdurch wird eine Überlastung des Gelenkes wirksam verhindert.

Dies kann dadurch erreicht werden, daß die Außenrillen und Innenrillen im Querschnitt gesehen eine von der Kreisform abweichende Form aufweisen.

Hierdurch kann bei Beugung die Anlage der Kugeln an der Rillenwand so gewählt werden, daß ein genügender Abstand zur Laufrillenkannte gegeben ist.

Ferner ist vorgeschlagen, daß in den Bereichen der Kontaktbahnen zu deren beiden axialen Enden hin die große Achse der Druckellipse kleiner ist als im mittleren Bereich der Kontaktbahnen.

Durch die vorgeschlagene Ausbildung wird erreicht, daß bei kleiner werdender Bahntiefe zu den Enden der Innen- und Außenlaufrillen hin der Beitrag der einzelnen Kugeln an der Drehmomentübertragung gesteuert werden kann. Dies kann durch zwei Alternativen in der konkreten Ausgestaltung der Bahnen erfolgen. Nach einer ersten Alternative wird dies dadurch erreicht, daß die Schmiegung zwischen Kugel und Kontaktbahn zu den axialen Endbereichen vergrößert ist. Es ist jedoch auch möglich, die Kugelbahnen im Querschnitt zu den axialen Endbereichen hin zu erweitern. Es kann also eine Veränderung der Kontaktbahn zu einem kleineren Kontaktwinkel und Veränderung der Schmiegung vorgenommen werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Gleichlaufgelenk in gestreckter Lage, gemäß Schnittlinie A-B von Fig. 2,

Fig. 2 eine Seitenansicht zu Fig. 1 im Halbschnitt,

Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung der Steuerungsverhältnisse für das Gleichlaufgelenk bezüglich zweier aus ersten Laufrillen gebildeter Bahnpaare im abgebeugten Zustand des Gelenkes,

Fig. 4 einen Schnitt C-D gemäß Fig. 3, wobei jedoch der Käfig fortgelassen wurde und

Fig. 5 einen Schnitt E-F gemäß Fig. 3, wobei der Käfig ebenfalls fortgelassen wurde.

Das in Fig. 1 dargestellte Gleichlaufgelenk 1 besteht im wesentlichen aus dem Außenteil 2, dem Innenteil 3, dem zwischen Außenteil 2 und Innenteil 3 angeordneten Käfig 4 sowie den vom Käfig 4 gehaltenen Kugeln 5 zur Drehmomentübertragung zwischen Außenteil 2 und Innenteil 3. Die Längsachse der Gelenkbauteile ist mit X bezeichnet. In der in Fig. 1 dargestellten gestreckten Lage des Gleichlaufgelenkes 1 stimmen die Achsen sämtlicher Bauteile überein. Die Drehmomentübertragung zwischen dem Außenteil 2 und dem Innenteil 3 erfolgt über die Kugeln 5, die mit den Außenlaufrillen 6, 7 des Außenteils 2 und diesen gegenüberliegenden Innenlaufrillen 8, 9 des Innenteils 3 in Eingriff sind. Es sind zwei Arten von Laufrillen vorgesehen. So weist das Außenteil 2 erste Außenlaufrillen 6 auf, denen erste Innenlaufrillen 8 des Innenteils 3 gegenüberliegen. Die ersten Außenlaufrillen 6 öffnen sich zur ersten Öffnungsseite 10, die von der Stirnfläche des Außenteils 2 gebildet wird.

Die ersten Innenlaufrillen 8 verlaufen von der ersten Stirnseite 11 des Innenteils 3 ausgehend hinterschnittsfrei. Fig. 2 läßt erkennen, daß die ersten Außenlaufrillen 6 und Innenlaufrillen 8 paarweise angeordnet sind. Gleiches gilt auch für die zweiten Außenlaufrillen 7 und den diesen gegenüberliegenden zweiten Innenlaufrillen 9 des Innenteils 3. Diese sind in Fig. 1 gestrichelt dargestellt, da sie zu den ersten Innen- und Außenlaufrillen 6, 8 umfangsversetzt sind. Die zweiten Außenlaufrillen 7 sind ausgehend von der zweiten Öffnungsseite 12 des Außenteils 2 hinterschnittsfrei gestaltet. Die zweiten Innenlaufrillen 9 sind ausgehend von der zweiten Stirnseite 13 des Innenteils 3 hinterschnittsfrei gestaltet. Die jeweils zwischen den in Umfangsrichtung aufeinander fol-

genden Außenlaufrillen 6, 7 befindlichen Stege bilden die Innenfläche 14, die zylindrisch ist, wie aus Fig. 3 hervorgeht. Die Außenfläche 15 des Innenteils 3 ist kugelig. Der zwischen der Innenfläche 14 des Außenteils 2 und der Außenfläche 15 des Innenteils 3 angeordnete Käfig 4 hat eine kugelige Außenfläche 16 und eine zylindrische Innenfläche 17, die der Außenfläche 15 des Innenteils 3 gegenüberliegt. Die Laufrillen 6, 7, 8, 9 von Außenteil 2 und Innenteil 3 können spanlos hergestellt werden. So ist beispielsweise die Herstellung des Außenteils 2 in der Weise möglich, daß in dem aus einem Ring bestehenden Rohling, der in einem Halter aufgenommen ist, von den beiden Öffnungsseiten her Werkzeuge eingebracht werden können, von denen jeweils das eine die Kontur der ersten Außenlaufrillen 6 und das zweite Werkzeug die Kontur der zweiten Außenlaufrillen 7 umfaßt und beide sich hinsichtlich der Kontur der Innenfläche 14 ergänzen. Der Käfig 4 ist mit Spiel zur Innenfläche 14 des Außenteils 2 und zur Außenfläche 15 des Innenteils 3 angeordnet. Die Zentrierung des Käfigs 4 erfolgt ausschließlich über die Kugeln 5, welche in Fenstern 18 des Käfigs 4 radial beweglich geführt sind. Da der Käfig 4 praktisch nur eine Haltefunktion hat, im wesentlichen kraftfrei ist, kann er ein Kunststoffteil sein oder aber auch aus einem gebogenen und geschweißten Stahlband hergestellt sein. Das Außenteil 2 ist ringförmig gestaltet und weist an seiner Außenfläche 19 zur Öffnungsseite 12 hin umfangsverteilte Ausnehmungen 20 auf. Das Außenteil 2 ist gemäß Ausführungsbeispiel in Fig. 1, untere Hälfte, mit seiner Außenfläche 19 in einer Glocke 21 aufgenommen, deren Stirn 22 nach der Montage verformt wird und deren Material in die Ausnehmungen 20 des Außenteils 2 zur drehfesten Verbindung einfließt. Die Glocke 20 dient zum Anschluß an ein treibendes oder getriebenes Anschlußelement, z. B. den Getriebezapfen eines Kraftfahrzeuggetriebes. Alternativ kann die Glocke 21, wie in Fig. 1, obere Hälfte, dargestellt, direkt mit dem Außenteil 2 durch ein verzugsarmes Schweißverfahren, z. B. Laserstrahl-Schweißen, verbunden sein. Das Innenteil 3 ist mit einer verzahnten Bohrung 23 zum Anschluß einer Antriebswelle, eines Antriebszapfens oder dgl. versehen. Die Montage eines solchen Gelenkes kann, je nachdem, wie groß der konstruktive Beugewinkel  $\alpha$  ist, durch Überbeugen oder durch eine Teilung des Außenteils 2 durch Sprengen nach der Fertigstellung auf Endmaß in zwei Ringhälften gewährleistet werden.

Die durch das Sprengen erzeugte unregelmäßige Kontur der Sprengstellen sorgt dafür, daß eine genaue Zentrierung der beiden Außenteilsegmente wieder in der ursprünglichen Lage zueinander gebracht werden können. Es sind keine weiteren Zentriermittel erforderlich.

Die besonderen Steuerungsverhältnisse, die erlauben, daß der Käfig 4 reibungsarm gehalten ist, ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Fig. 3 bis 5.

In diesen Figuren sind zusätzliche die Kontaktverhältnisse zwischen den Kugeln 15 der ersten Laufrillen 6, 8 in den verschiedenen Abwinkelpositionen um das Beugezentrum O bei maximaler Abwinklung dargestellt.

Die räumliche Lage der Kontaktstellen 24, 25 ergibt sich aus den verschiedenen Ansichten. Die Aneinanderreihung der Kontaktstellen 24 bzw. 25 für verschiedene Winkelstellungen ergibt die Kontaktbahnen 36, 37.

Aus der Fig. 4 (Detail) ist auch die Lage der beiden Kontaktstellen 24, 25 bezüglich der Laufrillenkannten 26, 27 erkennbar. Es ist den einzelnen Kontaktstellen 24, 25

eine Druckellipse 28 zugeordnet, die sich aufgrund der Schmiegunungsverhältnisse zwischen den Kugeln 5 und der Laufrillenflanke 29 der ersten Laufrillen 6, 8 einstellt.

Der Abstand der Kontaktstellen 24, 25 zu den Laufrillenlankanten 26, 27 ist jeweils so zu bemessen, daß er größer ist als die Hälfte der größten Achse 30 der Druckellipse 28. Nur wenn diese Verhältnisse zutreffen, kann eine Verformung an den Laufrillenlankanten 26, 27 bei hohen Drehmomenten vermieden werden.

Der Käfigsteuerwinkel  $\beta$  ist der Winkel, der dafür sorgt, daß stets eine Beaufschlagung des Käfigs 4 durch die Kugeln 5 an die zur Öffnungsseite 10 bzw. Stirnseite 11 nächstliegende Käfigfensterfläche 31 bezüglich der ersten Laufrillen 6, 8 und die zur Öffnungsseite 12 bzw. Stirnseite 13 nächstliegende Käfigfensterfläche bezüglich der zweiten Laufrillen 7, 9 bewirkt wird. Hierzu muß der Käfigsteuerwinkel  $\beta$  in allen Beugewinkelagen und auch in allen Drehwinkelagen bezogen auf eine Umdrehung, eine bestimmte Größe überschreiten, um Führungsverhältnisse entsprechend der vorliegenden Erfindung erreichen zu können, also, den Käfig 4 gegenüber dem Außenteil 2 und Innenteil 3 mit Spiel anordnen und stabil halten zu können. Nach der Lehre der Erfindung soll dieser Winkel stets größer als der Selbsthemmungswinkel, also größer als  $7^\circ$ , sein. Der Käfigsteuerwinkel  $\beta$  ergibt sich, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, in einer Ebene, die die Verbindungslinien 32, 33 vom Kugelmittelpunkt zu den beiden Kontaktstellen 24 und 25 bilden, enthält, im Schnittpunkt der auf den Verbindungslinien 32, 33 in den Kontaktstellen 24, 25 errichteten Senkrechten 34, 35. Dabei ist zu beachten, daß die Kontaktstellen 24, 25 sich selbst nicht in der Zeichnungsebene befinden. Die kritischste Position für die Bemessung ist die Lage, die die Kugel 5 in Fig. 3 oben, bzw. Fig. 4 einnimmt. Auch für diese Position muß der Winkel  $\beta$  mindestens  $7^\circ$  betragen. Gewährleistet sind diese Verhältnisse z. B. bei einem offsetgesteuerten Gelenk, wenn der Versatzwinkel aller Laufrillen zum Gelenkmittelpunkt ebenfalls mindestens  $7^\circ$  beträgt, bevorzugt aber größer bemessen ist. In diesem Grenzfall würde nämlich der Winkel  $\beta$  für die in Fig. 3, oben dargestellte Kugel 5 ebenfalls stets den Wert von  $7^\circ$  überschreiten. Für die anderen Positionen der Kugeln 5 wird der Winkel  $\beta$  größer, so daß sich für die Kugeln 5 stets die gewünschten Führungsverhältnisse und damit Anpreßverhältnisse für den Käfig 4 ergeben. Für die zweiten Laufrillen 7, 9 ergeben sich die gleichen Verhältnisse bei entsprechend spiegelbildlicher Gestaltung, wobei die Spiegelachse von der zweiten Öffnungsseite 12 dargestellt wird, um eine entsprechende Darstellung für die zweiten Laufrillen 7, 9 zu der ersten Laufrillen 6, 8 gemäß Fig. 3 zu erhalten.

Die besonderen Kontaktverhältnisse und damit Steuerungsverhältnisse lassen sich nicht nur durch entsprechend einem Kreisbogen gestaltete Kontaktbahnen 36, 37 erreichen, sondern auch durch einen beliebigen Verlauf derselben, wobei jedoch die Kontaktstellen über den Verlauf der Abwinklung, beziehungsweise der Bewegung der Kugeln 5 in den Außenlaufrillen 6, 8 und Innenlaufrillen 7, 9 jeweils so zu konstruieren sind, daß für die einzelnen Lagen jeweils der Mindestkäfigsteuerwinkel von  $7^\circ$  und der gewünschte Abstand der Kontaktstellen 24, 25 gegenüber den Laufrillenlankanten 26, 27 erreicht wird. So kann beispielsweise die zusammengesetzte Bahnform der als im Querschnitt gotischen oder elliptischen Laufrillen 6, 8; 7, 9 nach den vorgenannten Kriterien gestaltet werden. Bevorzugt bietet sich eine Bahnform im Querschnitt an, die eine Zweipunktanlage

gewährleistet, wobei jeweils unter Drehmoment eine der Kontaktbahnen an der Laufrillenflanke je nach Drehrichtung in Wirkverbindung zur Kugel 5 steht.

#### 5 Bezugszeichenliste

- 1 Gelenk
- 2 Außenteil/Kreisringsegmente
- 3 Innenteil
- 4 Käfig
- 5 Kugel
- 6 erste Außenlaufrillen
- 7 zweite Außenlaufrillen
- 8 erste Innenlaufrillen
- 9 zweite Innenlaufrillen
- 10 erste Öffnungsseite/Stirnseite
- 11 erste Stirnseite des Innenteils
- 12 zweite Öffnungsseite/Stirnseite
- 13 zweite Stirnseite
- 14 Innenfläche des Außenteils
- 15 Außenfläche des Innenteils
- 16 kugelige Außenfläche des Käfigs
- 17 Innenfläche des Käfigs
- 18 Fenster
- 19 Außenfläche
- 20 Ausnehmung
- 21 Glocke
- 22 Stirn
- 23 Bohrung im Innenteil
- 24 Kontaktstelle Kugel/Innenlaufrille
- 25 Kontaktstelle Kugel/Außenlaufrille
- 26, 27 Laufrillenlankanten
- 28 Druckellipse
- 29 Laufrillenflanken
- 30 große Achse der Druckellipse
- 31 Fensterfläche
- 32 Verbindungslinie zur Kontaktstelle der Außenlaufrille
- 33 Verbindungslinie zur Kontaktstelle der Innenlaufrille
- 34, 35 Senkrechte zu den Verbindungslinien
- 36 Kontaktbahn der Innenlaufrillen
- 37 Kontaktbahn der Außenlaufrillen
- X Längsachse
- O Beugezentrum

#### Patentansprüche

1. Gleichlaufdrehgelenk mit einem hohlen Außenteil, in dessen Innenfläche in Meridianebenen bezüglich der Außenteillängsachse erste und zweite sich mit einer regelmäßigen Folge auf dem Umfang abwechselnde Außenlaufrillen angebracht sind, mit einem im Hohlraum des Außenteils angeordneten, eine kugelige Außenfläche aufweisenden Innenteil, in dessen Außenfläche in Meridianebenen bezüglich der Innenteillängsachse erste und zweite Innenlaufrillen angebracht sind, die jeweils den ersten oder zweiten Außenlaufrillen gegenüberliegen und gemeinsam jeweils eine Kugel zur Drehmomentübertragung aufnehmen, die radial in Fenstern eines zwischen der Außenfläche des Innenteils und der Innenfläche des Außenteils mit Spiel angeordneten Käfigs geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Außenlaufrillen (6, 7) des Außenteils (2) sowie die ersten und zweiten Innenlaufrillen (8, 9) des Innenteils (3) jeweils von einer der beiden Öffnungsseiten bzw. Stirnseiten

(10–13) ausgehend hinterschnittfrei ausgebildet und Außenteil (2) und Innenteil (3) durch Präzisionsumformung spanlos hergestellt sind und daß die Kontaktbahnen (36, 37) der Kugeln (5) in den ersten und zweiten Außenlauf- 5  
rillen (6, 7) des Außenteils (2) und den ersten und zweiten Innenlauf-  
rillen (8, 9) des Innenteils (3) jeweils für beide Dreh-  
richtungen über den gesamten Beugewinkel und  
bei allen Drehwinkelpositionen durch gegenüber-  
liegende Kontaktstellen (24, 25) der Kugeln (5) 10  
in den jeweils zugehörigen Außenlauf-  
rillen (6, 7) und Innenlauf-  
rillen (8, 9) dargestellt sind, welche einen  
Käfigsteuerwinkel ( $\beta$ ) bilden, der stets größer als  
der Selbsthemmungswinkel, insbesondere größer  
als  $7^\circ$  ist. 15

2. Gleichlaufdrehgelenk nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß die aus den einzelnen Kon-  
taktstellen (24, 25) über den Beugebereich gebilde-  
ten Kontaktbahnen (36, 37) mit einem Abstand zur  
Rillenkante (26, 27) zwischen der Innenfläche (14) 20  
und der Außenlauf-  
rille (6, 7) und/oder der Außen-  
fläche (15) des Innenteils (3) und der Innenlauf-  
rille (8, 9) angeordnet sind, der stets größer ist als die  
Hälfte des Betrages der großen Achse (30) der zum  
jeweiligen Beugewinkel und zum zulässigen Dreh- 25  
moment zugehörigen Druckellipse (28).

3. Gleichlaufgelenk nach Anspruch 2, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß zu den bei den axialen Endberei-  
chen der Kontaktbahnen (36, 37) hin die große Ach-  
se (30) der Druckellipse (28) kleiner ist als im mittlere 30  
Bereich der Kontaktbahnen (36, 37).

4. Gleichlaufdrehgelenk nach Anspruch 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Schmiegun-  
g zwischen Kugel (5) und Kontaktbahn (36, 37) zu den axialen  
Endbereichen vergrößert ist. 35

5. Gleichlaufdrehgelenk nach Anspruch 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Kugelbahnen (6, 7, 8, 9) im  
Querschnitt zu den axialen Endbereichen hin er-  
weitert sind.

6. Gleichlaufdrehgelenk nach einem der Ansprüche 40  
1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Außen-  
rillen (6, 7) und Innenrillen (8, 9) im Querschnitt ge-  
sehen eine von der Kreisform abweichende Form  
aufweisen.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -



Fig. 3

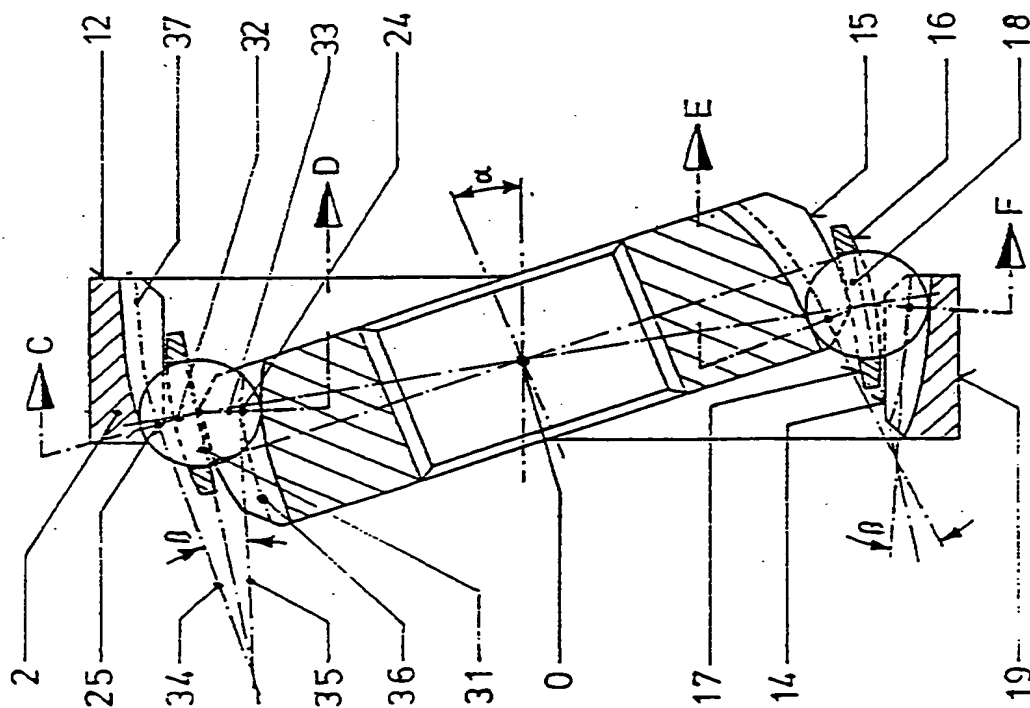


Fig. 4

Schnitt C-D

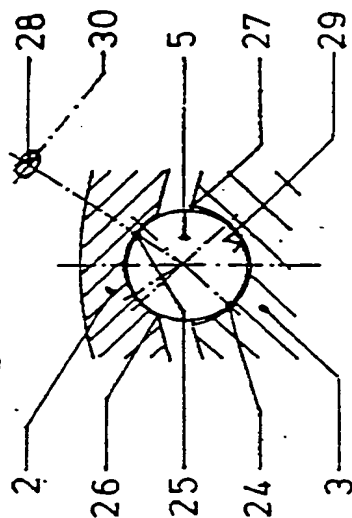


Fig. 5

Schnitt E-F

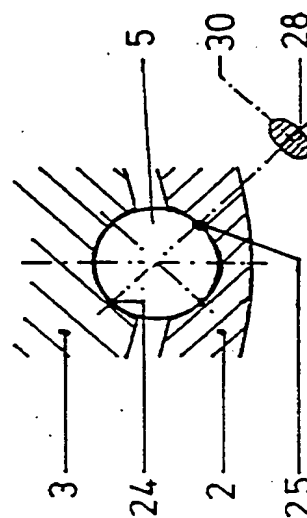


Fig. 2

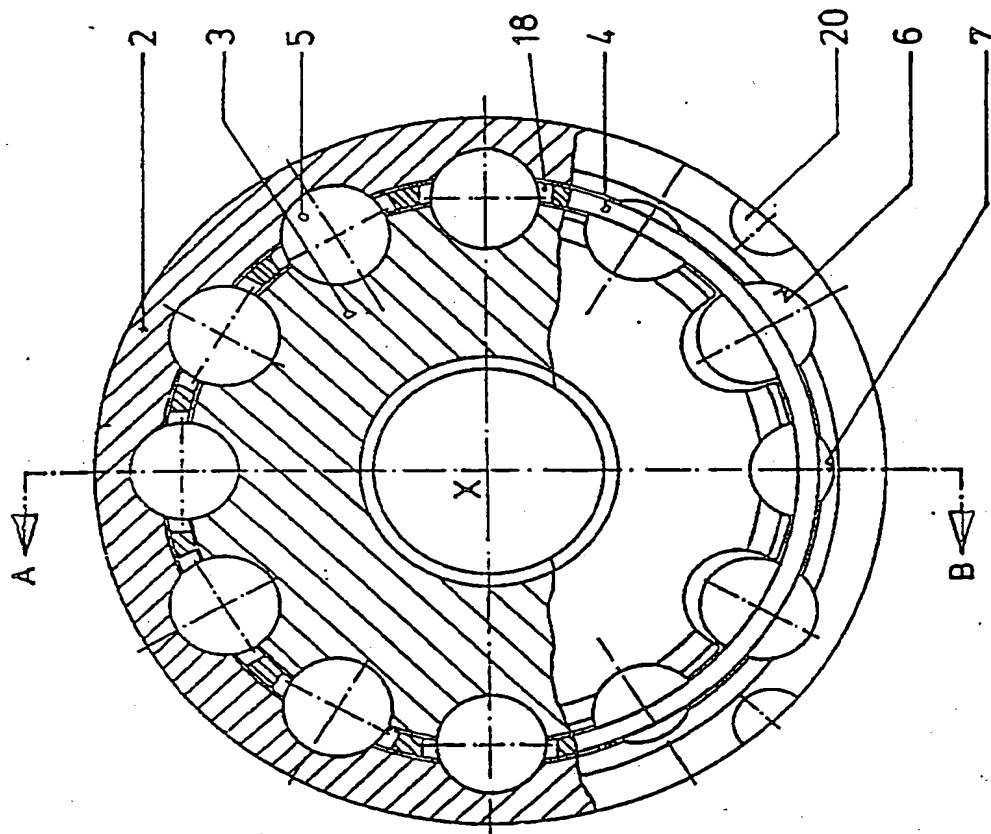


Fig. 1

